



KASVIEN TUOTTAMASTA BIOMASSASTA PUOLET SIJAITSEE JUURISSA MAAN PINNAN ALLA. JUURTEN PÄÄTEHTÄVÄT OVAT ANKKUROIDA KASVI MAAHAN JA OTTAA MAASTA VETTÄ JA RAVINTEITA KASVIA VARTEN. KASVAESSAAN NE SAMALLA AIKAANSAAVAT PALJON HYVÄÄ MAAN OMINAISUUSSIEN KANNALTA. JUURTEN MUOKKAUSKYKY KANNATTAA HYÖDYNTÄÄ MAAN RAKENTEEN HOIDOSSA.

Maan rakenne paremmaksi juurten avulla

Hyvärakenteinen maa

Hyvärakenteisessa maassa maahiukkaset ovat asettuneet toisiinsa nähden niin, että niiden väliin jää sopivasti huokostilaa. Huokostila toimii väylänä veden ja ilman virtaukselle ja juurten kasvuun. Hyvä juurten kasvu tietää hyvää satoa. Hyvin kasvavat juuret ottavat maasta runsaasti ravinteita, eikä ravinteita huuhtoudu vesistöihin. Hyvä maan rakenne on siten sekä viljelijän että ympäristön etu.

Hyvärakenteisen maan tärkeimmät tunnusmerkit ovat, että maassa on reikiä ja että huokosrakenne on kestävä.

Maaperän eloperäiseen ainekseen (ylimpään metriin) on sitoutunut kaksinkertainen määrä hiiltä ilmakehään verrattuna. Jos määrää saadaan lisätyksi syventämällä ja laajentamalla viljelykasvien juuristoja, se pienentäisi ilmakehän hiilidioksidipitoisuutta ja hidastaisi ilmastomuutosta.

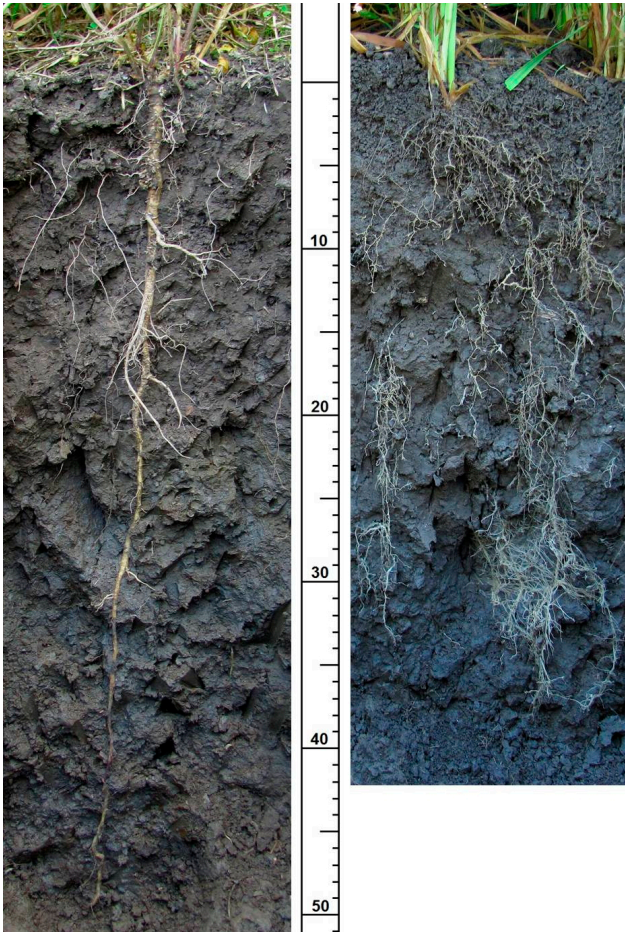
Näin juuret parantavat maan rakennetta

Juurten kasvaessa maassa ne parantavat maan rakennetta

- tekemällä maahan reikiä. Juurten ja maaperäeläinten maahan tekemät käytävät ovat biohuokosia. Ne ovat maan muihin huokosiin nähden isoja, pitkiä, yhtenäisiä ja melko suoria, mikä tekee niistä helppoja kulkuväyliä aineille ja juurille. Juuret ja maaperäeläimet erittävät limaa tekemiensä käytävien seinämiin, mikä tekee biohuokosista kestäviä.
- kuivattamalla maata. Maan kuivuminen veden valumisen, haihtumisen tai kasvien vedenoton ansiosta on tärkeää etenkin savimaan rakenteelle. Veden poistuessa maahiukkasten väleistä ne voivat liittyä yhteen erilaisin sidoksin. Syntyneiden murujen väliin jää isompi huokostila kuin yksittäisten hiukkasten väliin. Kuivuessaan maa myös kutistuu, ja maahan muodostuu halkeamia.
- tuomalla maahan eloperäistä ainesta maaperäeliöiden ravinnoksi. Maaperäeliöt vapauttavat ravinteita ja erittävät aineita, jotka sitovat maahiukkasia muruiksi. Eloperäinen aines parantaa maan vedenvarastointikykyä. Nämä kaikki lisäävät kasvin kasvua, mikä edelleen lisää maahan tulevan eloperäisen aineksen määrää.



Biohuokokset ovat kestäviä ja toimivat kulkureitteinä vedelle, ilmalle, juurille ja maan pieneliöille. Kuva: Kari Koppelmäki.



Kauran ja muiden kotimaisten viljojen juuret ovat 0,2–0,4 mm paksuja (oikea kuva). Sinimailasen pääjuuren paksuus voi olla lähes 10 mm (vasen kuva). Kuvat: Markus Gustafsson.

Näin juuret tunkeutuvat maahan

Juuret pyrkivät löytämään maasta helpoimman kasvureitin. Hyvärakenteisessa maassa ne kasvavat valmiina olevia kulkuväyliä pitkin:

- huokostilassa maahiukkasten ja murujen välissä
- halkeamissa
- lierokäytävissä
- juurikanavissa

Huonorakenteisessa maassa ei ole riittävästi kulkuväyliä. Juuret joutuvat siirtämään maahiukkasia sivuun kasvunsa tieltä. Paksut juuret pystyvät siihen ohuita paremmin, sillä paksujen juurten kasvupisteisiin voi muodostua suurempi kasvupaine. Tiiviissä maassa kaikkien kasvien juuret paksuuntuvat niiden pyrkinessä kehittämään suurta kasvupainetta. Jos paine ei riitä siirtämään maahiukkasia sivuun eikä kasvin vedenoton aiheuttama kuivuminenkaan tee maahan halkeamia, juuri ei voi kasvaa.

Juuri pystyy tunkeutumaan märkään maahan helpommin kuin kuivaan, sillä vesi vähentää kitkaa maahiukkasten välillä. Juuren erittämä lima vähentää kitkaa maan ja juuren välillä.



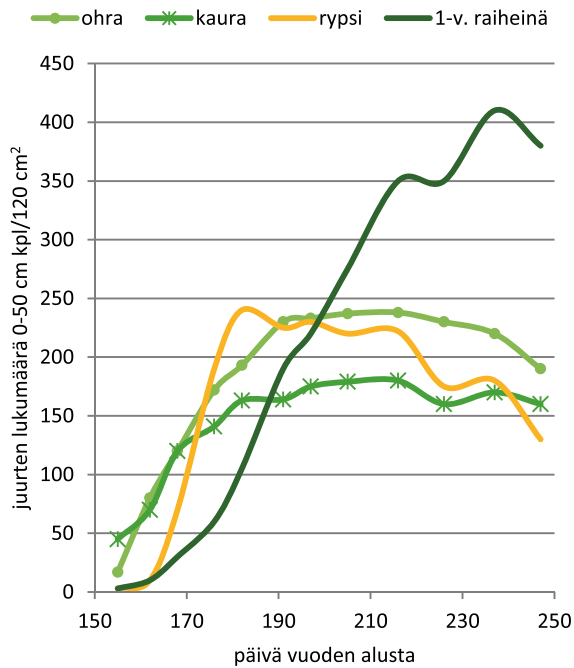
Italian raiheinä jatkaa kasvuaan aluskasvina härkäpavun jo tuleennuttua. Kuva: Kari Koppelmäki.

Kasvilajien maanmuokkaukskyvyssä on eroja

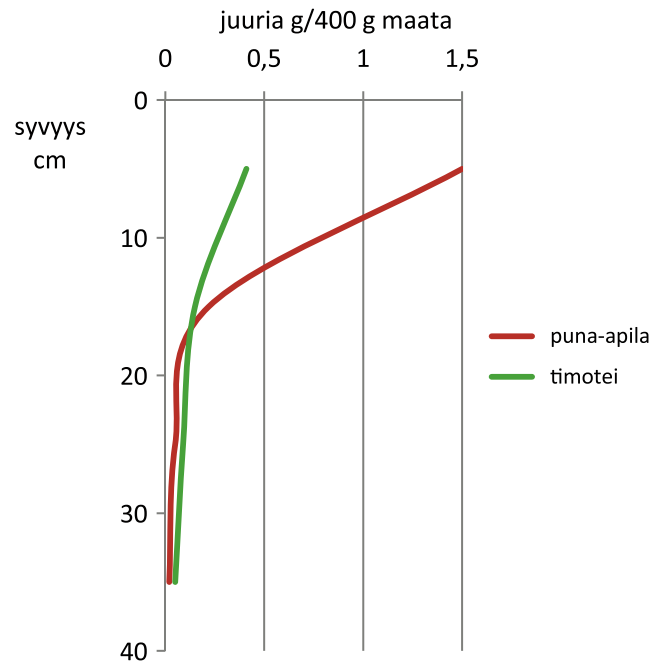
Eri kasvilajeilla ja –lajikkeilla on erilaiset juuristot. Ratkaisevin ero syntyy siitä, kasvaako siemenen itäessä yksi vai kaksi sirkka- eli alkeislehteä. Kaksisirkkaisten kasvien sirkkajuuresta kehittyy paksu pääjuuri. Yksisirkkaisten kasvien pääjuuri surkastuu, ja tilalle kasvaa ohuempia hajajuuria.

Maan rakennetta parantavat tehokkaimmin seuraavanlaiset kasvit:

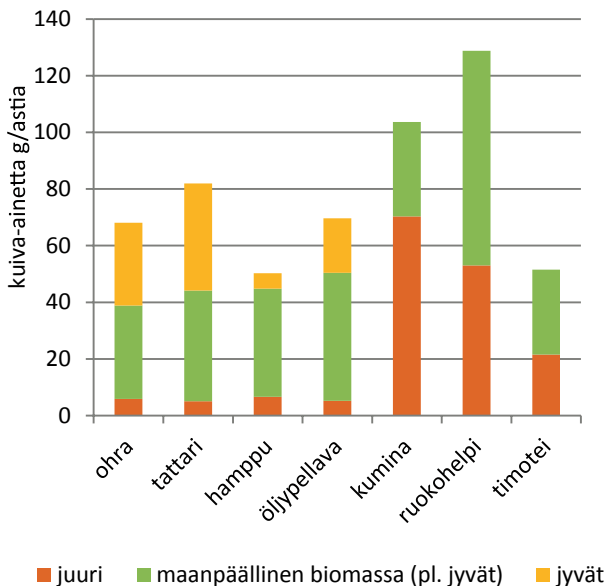
- **kaksisirkkaisten** kasvien **paksu** pääjuuri pystyy tunkeutumaan tiiviiseen maahan paremmin kuin yksisirkkaisten hajajuuret. Erityisen paksu pääjuuri on mm. rypsilä, kuminalla ja sinimailasella. Näiden pääjuuret ovat kuitenkin hyvin erimittaisia.
- **monivuotiset** kasvit ehtivät kasvattaa runsaan juuriston vuosien mittaan
- **syksyllä kylvettävät yksivuotiset** kasvit ehtivät kasvattaa runsaamman juuriston kuin keväällä kylvettävät yksivuotiset kasvit. Syysvehnän juuristo on laajempi kuin kevätvehnän.
- **syväjuuriset** kasvit rei'ittävät ja kuivattavat maata sekä tuottavat eloperäistä ainesta syvälle. Sinimailanen kasvattaa syvän ja voimakkaan juuriston.
- **laajajuuriset** kasvit vaikuttavat suureen määrään maata. Viljoista kaura kasvattaa laajimman juuriston. Italianraiheinän ja timotein juuriston leveys voi olla suurempi kuin syvyys. Ruokohelven juuristo voi kasvaa sivusuunnassa usean metrin levyiseksi.
- **tiheäjuuriset** kasvit saavat paljon aikaan valtaamassaan maassa. Juuret voivat olla ohuitakin, mutta maa kuivuu tehokkaasti, maahan syntyy runsaasti reikiä ja orgaanista ainesta jää tasaisesti maahan. Heinillä on yleensä tiheä juuristo, erityisen tiheä se on mm. englanninraiheinällä ja ruokonadalla.



Juurten kasvurytmeissä on eroja. Viljat ja rypsi kasvavat kylvön jälkeen nopeammin kuin heinäkasvit mutta niiden kasvu loppuu kukinnan aikaan. Raiheinän juurten määrä (laskettuna läpinäkyvästä tutkimusputkesta, jonka pinta-ala oli 120 cm²) jatkaa kasvuaan myöhäiseen syksyyn. Samalla jatkui ravinteiden ja veden otto maasta vähentäen ravinteiden huuhtoutumisriskiä. Tiedot ovat peräisin julkaisusta Pietola ja Alakukku 2005.



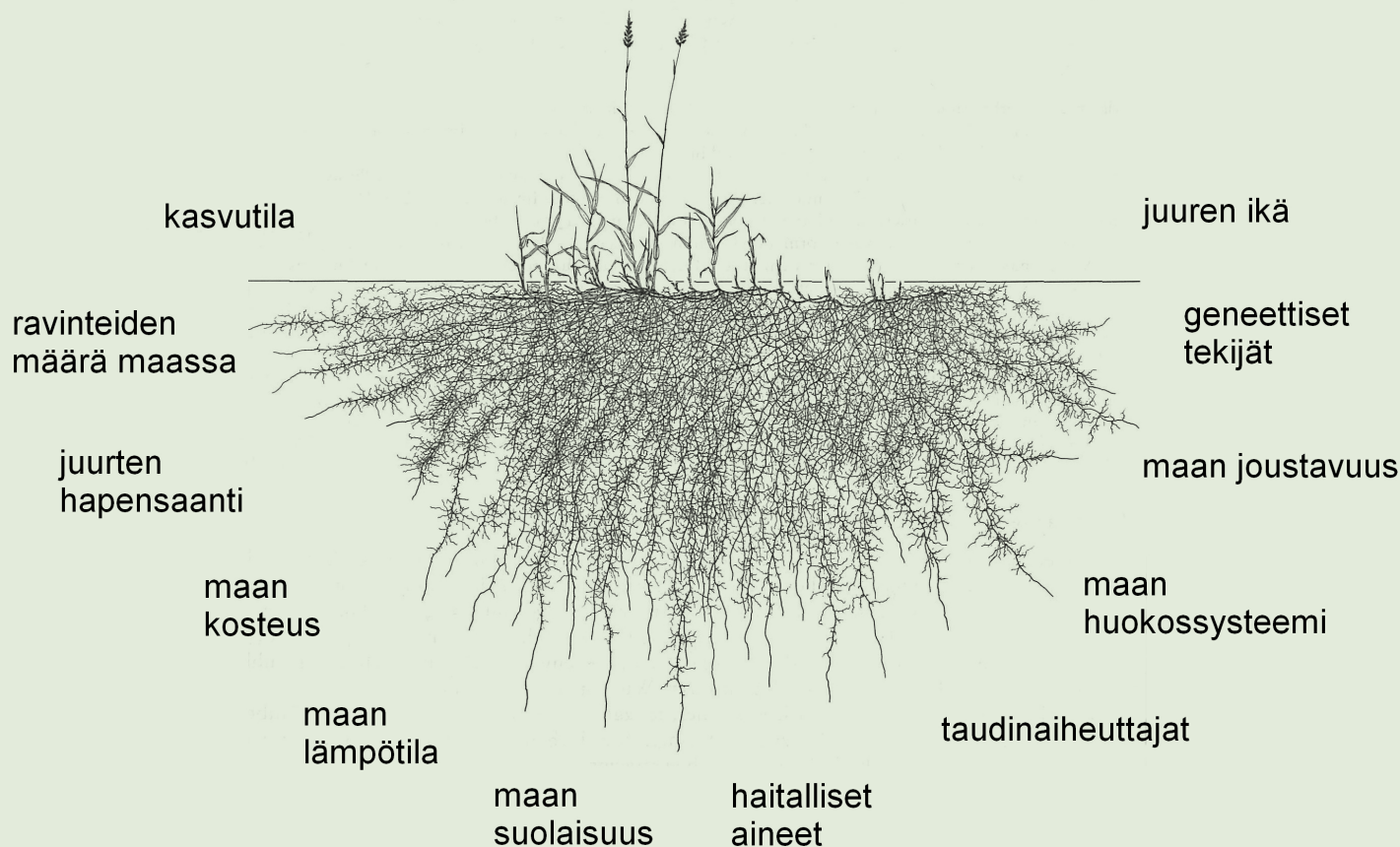
Eri kasvien juurten biomassa jakautuu maakerrokseen eri tavalla. Puna-apilan juurimassasta suurin osa sijaitsee lähellä maan pintaa. Timotein juuret jakautuvat tasaisemmin 40 cm:n syvyyteen asti. Biomassat on määritetty kolmannen kasvuvuoden heinäkuussa. Tieto on peräisin julkaisusta Niemi ym. 2005. Suurin osa yksivuotisten kasvien juurista sijaitsee 0-20 cm:n syvyydessä, ja 30 cm:ä syvemmällä juurten määrä pienenee dramaattisesti.



Juurten osuus kasvien kokonaisbiomassasta vaihtelee. Yksivuotisten kasvien kuten ohran, tattarin, hampun ja öljypellavan juuristot ovat erittäin vaatimattomia verrattuna monivuotisten kasvien juuristoihin. Astiakokeessa mukana olleista monivuotisista kasveista kumina tuotti eniten juurimassaa suhteessa maanpäällisiin osiin. Biomassat punnittiin astioista kylvövuoden syyskuun alussa paitsi ohra, tattari ja öljypellava jo aiemmin sadonkorjuun aikaan. Kuvan tiedot ovat peräisin julkaisusta Hakala ym. 2009.



Hyvin kasvava kasvi hoitaa maata paremmin kuin huonosti kasvava. Vasemmalla viljelty savimaa, jossa kevätvehnä kasvaa hyvin. Pinta-maassa on hyvä mururakenne. Oikealla kymmenen vuotta suojavyöhykkeenä ollut maata, joka on kolkareista ja märkää. Paikat sijaitsevat kymmenen metrin päässä toisistaan. Kuvat: Markus Gustafsson.



Vaikka eri kasvilajien juurilla on tyypilliset kasvutavat, olosuhteet vaikuttavat siihen, millaiseksi juuristo lopulta kasvaa.
Juurikuva: Kutschera 1982.

Huonorakenteisen maan lääkekasvit

Jos haluat parantaa pohjamaan rakennetta salaojasyvyyteen asti, viljele sinimailasta tai ruokonataa.

Jos haluat rikkoa kyntöanturan, viljele sinimailasta, ruokonataa, kuminaa, ruisvirnaa tai puna-apilaa.

Jos haluat parantaa ruokamultakerroksen rakennetta, viljele heinäkasveja, peltoretikkaa tai hampua.

Yhteistyöllä parempaan tulokseen

Sekaviljelyä (kahden tai useamman kasvin samanaikaista viljelyä) käytetään yksipuolisen viljelyn haittojen vähentämiseen, mutta sillä voidaan myös yhdistää eri kasvilajien juuristojen etuja. Syväjuurisen ja laajajuurisen kasvilajin sekaviljelyllä juuristo ulottuu suurempaan määrään maata kuin yhtä kasvia viljelemällä. Kahta eri aikaan kasvavaa kasvilajia yhdistämällä voidaan pidentää juuriston kasvullista aikaa.

Teksti: Merja Myllys, MTT

Lisätietoja:

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

www.ymparisto.fi/raha



MAA- JA VESITEKNIIKAN TUKI



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

